

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РЫНКА ЗАПАДНОЙ АФРИКИ

SOME ASPECTS OF THE WEST AFRICAN ENERGY MARKET DEVELOPMENT

A. Saenko

Summary. The article discusses the peculiarities of the development of the energy market in West Africa. African countries with significant energy resources, many of which are renewable, could move forward in the development of sustainable energy ahead of many other regions of the world. The impact of socio-economic problems on the development of energy in Africa has been revealed, since it is the current structure of energy resources, based largely on non-renewable fossil fuels, that has failed to provide the population of the whole of Africa with full-fledged, reliable and ultimately sustainable energy. The article also highlights that population growth, continued dependence on commodities, exposure to price volatility, limited production capacity and increased vulnerability to climate change further increase the importance of determining how renewable energy sources can contribute to sustainable development and prosperity in Africa. The article outlines options for financing renewable energy sources in Africa, as well as discusses the necessary policy measures to facilitate an effective transition to “green energy”. The article describes that the disclosure of the potential of renewable energy sources as a lever of socio-economic development will require structural changes in the national energy policy, honed political instruments and international cooperation.

Keywords: electroenergetics, green energy, West Africa, renewable energy sources, investment regulation.

Саенко Алексей Николаевич
М.н.с., Институт Африки РАН
saenko@atom-alliance.com

Аннотация. В статье рассматриваются особенности развития энергетического рынка Западной Африки. Африканские страны, обладающие значительными энергетическими ресурсами, многие из которых являются возобновляемыми, могли бы продвинуться вперед в освоении устойчивой энергетики, опередив многие другие регионы мира. Автором выявлено воздействие социально-экономических проблем на развитие энергетики в Африке, поскольку именно нынешняя структура энергетических ресурсов, основанная в значительной степени на невозобновляемых ископаемых видах топлива, не смогла обеспечить население всей Африки полноценной, надежной и в конечном итоге устойчивой энергией. В статье делается акцент на то, что рост численности населения, сохраняющаяся зависимость от сырьевых товаров, подверженность волатильности цен, ограниченные производственные возможности и повышенная уязвимость к изменению климата еще больше повышают важность определения того, как возобновляемые источники энергии могут способствовать устойчивому развитию и процветанию в Африке. В статье излагаются варианты финансирования возобновляемых источников энергии в Африке, а также рассматриваются необходимые политические меры, способствующие эффективному переходу к «зеленой энергетике». В статье делается вывод, что раскрытие потенциала возобновляемых источников энергии как рычага социально-экономического развития потребует структурных изменений в национальной энергетической политике, отточенных политических инструментов и международного сотрудничества.

Ключевые слова: электроэнергетика, зеленая энергетика, Западная Африка, возобновляемые источники энергии, инвестиционное регулирование.

Западная Африка является вторым по величине энергетическим рынком континента, близким по размерам к рынку Северной Африки. Нигерия с населением почти 200 миллионов человек является крупнейшей экономикой Африки, на долю которой приходится почти три четверти общего объема поставок первичной энергии в Западную Африку. Несколько западноафриканских стран являются производителями нефти и газа, включая Нигерию, Кот-д’Ивуар и Гану.

Западная Африка занимает второе место по уровню доступа к электроэнергии на континенте (53%) после Северной Африки. Доступ к современному экологически чистому топливу для приготовления пищи в 2019 году составил 15%, увеличившись на 10% за последние два десятилетия.

В 2019 году в Кабо-Верде и Гане были самые высокие показатели доступа к электроэнергии в Западной Африке — 96% и 84% соответственно.

В то же время Нигерия, самая густонаселенная страна Африки, по-прежнему страдает от уровня доступа населения к электроэнергии в 55%, при этом большинство населения проживает в сельских и полусельских районах. Поскольку 90 миллионов граждан не имеют доступа даже к базовому электричеству, Нигерия возглавляет список стран с дефицитом доступа к электроэнергии в 2019 году [1]. Гана входит в число нескольких стран, которые разработали долгосрочные всеобъемлющие стратегии обеспечения всеобщего доступа к электроэнергии. Население страны, имеющее доступ к электричеству, выросло на 90% по сравнению с 44% в 2000 году

[2]. В Кабо-Верде самый высокий уровень доступа к экологически чистому топливу — 78%.

Биотопливо и отходы (в основном топливная древесина и древесный уголь) являются крупнейшим компонентом в структуре энергетики, при этом около 80% населения Экономического сообщества Западноафриканских государств (ЭКОВАС) все еще использует традиционную биомассу для приготовления пищи, часто на неэффективных плитах и неустойчивым способом. В Кабо-Верде самый высокий уровень доступа к приготовлению пищи с использованием чистого топлива («чистая кухня») — 78%.

Инициатива ЭКОВАС в отношении доступности экологически чистого топлива направлена на обеспечение того, чтобы все население экономического сообщества Западноафриканских стран к 2030 году имело постоянный доступ к эффективному использованию чистого топлива для приготовления пищи. Это, вероятно, будет означать, что биоэнергетика будет продолжать играть важную роль в региональном энергобалансе[3].

Электроэнергия и возобновляемые источники энергии

В Западной Африке наблюдается быстрый рост сектора электроэнергетики, в период с 2011 по 2020 год, в этот период установленная мощность была увеличена на порядка 11,3 ГВт. С общей установленной мощностью производства электроэнергии в 25,9 ГВт Западная Африка является третьим по величине рынком электроэнергии на континенте. Нигерия и Гана внесли наибольший вклад в выработку электроэнергии, обеспечив 33,5 тераватт-часа (ТВтч) (44%) и 18,3 ТВтч (16,8%) соответственно в 2019 году. На ископаемые виды топлива приходится большая часть производства электроэнергии в Западной Африке, при этом значительная доля природного газа приходится на Нигерию, Бенин, Кот-д'Ивуар, Гану, Сенегал и Гвинею. Ожидается, что потребление электроэнергии в Западной Африке продолжит значительно расти. При этом совокупный годовой темп роста составит от 4% до 6% в период с 2020 по 2040 год, согласно различным исследованиям. Спрос в Западноафриканском энергетическом пуле (WAPP), по прогнозам, удвоится с 2020 по 2030 год, с той же тенденцией с 2030 по 2040 год. Нигерия остается крупнейшим потребителем электроэнергии на протяжении всего времени и является основной движущей силой этого роста, при этом ожидается, что спрос вырастет более чем в четыре раза в период с 2020 по 2040 год. Ожидается, что в Гане и Кот-д'Ивуаре спрос на электроэнергию также значительно увеличится [4].

Многие другие западноафриканские страны по-прежнему полагаются на нефтепродукты в производстве большей части электроэнергии. В Буркина-Фасо, Кабо-Верде, Гамбии, Гвинее-Бисау, Мавритании и Нигере доля нефти в производстве электроэнергии превышает 80%. Нигер — одна из немногих африканских стран за пределами Южной Африки, которая также использует уголь. Гана добавила значительные объемы мощностей по производству тепловой энергии из нефти и природного газа после того, как уровень воды на плотине Акомбо оставался ниже эксплуатационного уровня в течение нескольких лет [5].

Гидроэнергетика играет важную роль в ряде западноафриканских стран, особенно в Гвинее, Либерии, Кот-д'Ивуаре и Мали. Нигерия обладает восьмой по величине гидроэнергетической мощностью в Африке, а ее 2,1 ГВт являются единственным значительным альтернативным источником энергии в стране, помимо природного газа. К достаточно новым возобновляемым источникам энергии в Западной Африке можно также отнести гидроэлектростанцию Буи мощностью 400 МВт, введенную в эксплуатацию в 2013 году в Гане; гидроэлектростанцию Калета мощностью 240 МВт, введенная в эксплуатацию в 2015 году в Гвинее; гидроэлектростанцию Субре мощностью 275 МВт в Кот-д'Ивуаре (введена в эксплуатацию в 2017 году) и солнечную электростанцию мощностью 65 МВт, установленную в Сенегале в 2017 году. Общая выработка электроэнергии за счет возобновляемых источников энергии в регионе в 2019 году составила 23,9 ТВтч, что намного ниже потенциальных уровней.

Западная Африка богата солнечными, ветровыми и гидроэнергетическими ресурсами. Она имеет высокую среднегодовую солнечную радиацию в 2100 киловатт-часов на квадратный метр и скорость ветра в среднем 6 метров в секунду. В Мавритании и Нигере средняя скорость достигает 8 метров в секунду. Предполагая коэффициент использования земли в 1%, Международное агентство по возобновляемым источникам энергии IRENA оценивает технические устанавливаемые мощности в 1956 гигаватт для солнечной энергии и 106 для ветра. Технологический университет Делфта оценивает технический потенциал гидроэнергетики в 162 гигаватта [6], с максимальными значениями солнечной энергии — в Мали, ветра — в Мавритании и гидроэнергетики — в Нигерии.

В 2019 году около 10 миллионов человек в Западной Африке пользовались светильниками работающими на солнечной энергии, солнечными домашними системами или мини-сетями на солнечной энергии, что является обнадеживающим показателем, свидетельствующим о прогрессе в использовании солнечных домашних систем по сравнению с простыми услугами освещения.

Инвестиции в возобновляемые источники энергии

За период 2010–2020 годов Западная Африка привлекла сравнительно небольшие инвестиции — 4 миллиарда долларов США. Проекты в этом регионе начали получать капитал только в 2006 году, первоначально для биоэнергетики в течение 2006–2012 годов, а затем для солнечных фотоэлектрических систем в течение 2014–2020 годов. В период 2010–2020 годов на проекты солнечной фотоэлектрической энергии приходилось 62% инвестиций в возобновляемые источники энергии в регионе на общую сумму 2,5 миллиарда долларов США — в два раза больше инвестиций в солнечную фотоэлектрическую энергию в Восточной Африке, за которыми следуют 16% энергии ветра, 12% биотоплива и 10% малой гидроэнергетики.

Инвестиционные потоки были широко распределены между странами: на Нигерию приходилось 21% от общего объема инвестиций, за которыми следовали относительно аналогичные доли в 10–15% в Сенегале, Мавритании, Гане, Сьерра-Леоне и Буркина-Фасо.

В течение последнего десятилетия Нигерия была вторым по величине получателем инвестиций в Африке для использования возобновляемых источников энергии, привлекая в общей сложности 509 миллионов долларов США.

Недавний рост был в значительной степени обусловлен увеличением инвестиций после того как в 2017 году Нигерийская Комиссия по регулированию энергетики выпустила Правила для мини-сетей, которые создали четкую нормативно-правовую базу для разработчиков мини-сетей в стране. Данные правила устраняли некоторые ключевые риски, связанные с лицензированием, установлением тарифов, вводом основной сети, доступом к финансированию и стандартам качества [7].

В течение 2010–2020 годов 70% (1,2 миллиарда долларов США) инвестиций в автономные возобновляемые источники энергии в Африке было направлено на использование энергии в жилых помещениях, то есть на обеспечение базового доступа к энергии для домашних хозяйств в отдаленных районах. Приоритет, отдаваемый жилым помещениям, неудивителен, учитывая большое число людей, все еще не имеющих доступа к энергии. Более 40% инвестиций были направлены в страны с дефицитом доступа.

За последние три года (2018–2020) инвестиции в автономные возобновляемые источники энергии для коммерческого и промышленного использования резко возросли, составляя в среднем 55,5 миллиона долларов

США в год. Почти половина этих инвестиций была направлена на Западную Африку, особенно Нигерию, где правила, принятые Нигерийской комиссией по регулированию электроэнергетики в 2017 году, способствовали инвестициям в проекты мини-сетей [8]. Инвестиции в коммерческих и промышленных целях включают децентрализованные решения для питания малых предприятий в отдаленных районах, насосы для орошения и фонари для рыбалки на солнечной энергии. Эти решения улучшают условия труда и способствуют экономическому росту, особенно в отдаленных районах.

В 2020 году более 3,9 миллиона долларов США (или 76% инвестиций в этой категории) было направлено на обеспечение надежного электроснабжения медицинских центров в различных странах Африки к югу от Сахары в ответ на чрезвычайную ситуацию COVID-19. Как отмечает в своей работе Абрамова И.О., «Африка представляет большой интерес для иностранных инвесторов, так как прибыль от капиталовложений в страны континента существенно выше, чем в большинстве других развивающихся стран» [9].

Влияние COVID-19 на инвестиции в возобновляемые источники энергии

Во всем мире и в Африке пандемия подавила экономическую активность, потрясла мировой спрос и усилила политическую нестабильность.

Пандемия COVID-19 и ее экономические последствия могут свести на нет прогресс, достигнутый в Африке в последние годы, особенно в области доступа к энергии. Влияние на сектор электроэнергетики африканских стран было заметно как со стороны предложения из-за проблем в производстве, так и со стороны спроса из-за изменений в структуре спроса. В 2020–2021 годах правительства приступили к реализации крупномасштабных пакетов фискальных стимулов и стимулирующей денежно-кредитной политики для противодействия экономическому спаду, вызванному пандемией. Некоторые из этих пакетов и стратегий сосредоточены на «зеленых» инвестициях, включая возобновляемые источники энергии. План экономического восстановления Нигерии по борьбе с COVID-19 включает поддержку автономных возобновляемых источников энергии [10]. В 2020 году Сенегал приступил к реализации новой стратегии поощрения инвестиций, в которой определены десять приоритетных областей для иностранных инвестиций, включая энергетику [11].

Учреждения, такие как Агентство Соединенных Штатов по международному развитию (USAID), направили более 7,2 миллиона долларов США на поддержку автономного сектора в странах Африки к югу от Сахары,

уделяя особое внимание электрификации медицинских учреждений [12].

Пандемия также привела к росту интереса к инвестициям в экологически чистую энергетику, поскольку страны-экспортеры нефти сильно пострадали, особенно Ливия, Экваториальная Гвинея, Алжир, Ангола и Нигерия. В 2020 году низкий спрос на энергоносители и низкие цены на нефть сократили экспортные доходы и привели к значительному бюджетному дефициту во многих странах континента [13]. Расширение их инвестиционных портфелей в области чистой энергетики может помочь экспортерам нефти застраховать свои риски от использования ископаемых видов топлива, создавая возможности для экономического роста и создания рабочих мест в краткосрочной перспективе при одновременной защите долгосрочных интересов в области климата во всем мире.

В автономном секторе Западной Африки частные компании на раннем этапе подвергались целому ряду финансовых и операционных рисков. Некоторые клиенты больше не могли оплачивать свои счета, и компаниям пришлось искать новые способы обеспечения денежных потоков, в то время как значительная часть их капитала была заблокирована в качестве дебиторской задолженности.

Во второй половине 2020 года автономный сектор Западной Африки начал быстрое, хотя и неравномерное восстановление. Продажи солнечного освещения в странах Африки к югу от Сахары восстановились во второй половине 2020 года и были всего на 4% меньше, чем во второй половине 2019 года. В то же время продажи автономных устройств в странах Африки к югу от Сахары упали. Аналогичные тенденции прослеживаются в первой половине 2021 года [14].

Источники финансирования для возобновляемых источников энергии

Во всем мире возобновляемые источники энергии финансируются преимущественно частным сектором, при этом на государственные финансы приходится всего 14% прямых инвестиций в активы, связанные с возобновляемыми источниками энергии. Но государственное финансирование играет более доминирующую роль в Африке, где, за исключением нескольких стран, проекты не могут привлечь частный капитал из-за политических, правовых и экономических рисков.

Государственные органы могут смягчить эти риски и мобилизовать частный капитал с помощью инструментов регулирования, налоговых стимулов, гарантий

и развития рынка. Фитуни Л.Л. в своей работе отмечает «В функционировании африканских экономик иностранный капитал исторически играет критически важную роль».[15].

В течение десятилетия с 2010 по 2020 год около 78% общего финансирования возобновляемых источников энергии в Африке поступило в виде срочных займов («финансирование без права регресса»), в то время как 20% поступило за счет балансового финансирования («корпоративное финансирование»). Оставшиеся 2% составили облигации, кредиты на развитие, кредиты на строительство, синдицированный капитал и налоговый капитал.

Западная Африка получила государственные инвестиции в энергетический сектор на сумму 21 миллиард долларов США в период с 2010 по 2020 год, из которых 16 миллиардов долларов США, или 75%, были направлены на возобновляемые источники энергии [16]. Большая часть доли возобновляемых источников энергии приходится на гидроэнергетику (56%) и солнечную энергию (почти 11%), за которыми следует ветер. Около 85% инвестиций было осуществлено только за последние пять лет благодаря увеличению государственных инвестиций в возобновляемые источники энергии в Гане, Гвинее и Нигерии. Если сравнивать с периодом 2000–2009 годов: тогда на ископаемое топливо приходилось почти половина инвестиций; в 2010–2019 годах эта доля сократилась до четверти.

Инвестиции в возобновляемые источники энергии в Африке за два десятилетия с 2000 по 2020 год составили 60 миллиардов долларов США — всего 2% от общемирового объема. Традиционная энергетика по-прежнему привлекает больше финансирования, чем возобновляемые источники энергии, благодаря налаженному процессу, который отдает предпочтение тепловой генерации, которая менее капиталоемкая, чем возобновляемые источники энергии. Тем не менее, темпы инвестиций в возобновляемые источники энергии увеличились в 20 раз в период с 2010 по 2020 год, достигнув 55 миллиардов долларов США.

Переход к «зеленой» энергетике требует мобилизации ресурсов в беспрецедентных масштабах при одновременном преодолении барьеров с помощью сильной политики и институциональных основ — аспектов, которые могли бы стать ключевыми элементами потенциальной «зеленой сделки» для Африки.

С точки зрения технологий, на солнечную фотоэлектрическую и ветровую энергию приходится 64% всех инвестиций. Темпы инвестиций резко замедлились с началом пандемии.

Касаемо источников финансирования, кредиты являются наиболее распространенным инструментом финансирования проектов в области возобновляемых источников энергии в Африке, на долю которых приходится 78% инвестиций.

На долю десяти инвесторов пришлось 85% всех государственных обязательств за период 2010–2019 годов; Китай был крупнейшим кредитором, за которым следовал МБР [17].

Появление частных фондов сыграло решающую роль в ускорении получения инвестиций, сменив источники финансирования с государственных на частные. Общие показатели невыполнения проектов в Африке ниже, чем в остальном мире, что свидетельствует о том, что континент привлекателен и относительно безопасен для инвестиций.

Финансовая дисциплина, поддержка и гарантии МБР способствовали этому достижению. Однако политические и операционные риски остаются серьезным препятствием для развития проекта. МБР, микрофинансирование (включая агентства по экспортному кредитованию), гарантийные фонды и частное перестрахование создали множество структур по снижению рисков.

Политические меры необходимые для перехода к возобновляемым источникам энергии

Африканские лидеры взяли на себя обязательство обеспечить устойчивый экономический рост и развитие в рамках Повестки дня на период до 2063 года. Были приняты региональные и национальные обязательства в области возобновляемых источников энергии, закрепляющие устойчивое развитие и индустриализацию континента. На региональном уровне специализированным центрам поручено поддерживать переходный процесс в координации со странами-членами, учреждениями-донорами и другими международными учреждениями.

На национальном уровне, обязательства в области возобновляемых источников энергии и энергоэффективности указаны в национальных энергетических планах и установленных целевых показателях. Они должны будут все больше охватывать конечные области применения, такие как отопление и охлаждение, в том числе для зданий, промышленности и сельского хозяйства, а также транспорта, что будет иметь жизненно важное значение для экономического развития и индустриализации. Потребуется более сильная приверженность справедливому переходу Африки к энергетике, в форме обмена технологиями, финансирования и политической

поддержки, которая станет одним из основных строительных блоков африканского «зеленого» соглашения. Обязательства уже воплощаются в конкретные действия. В Гане местные общины провели успешные кампании по отказу от применения угольных электростанций.

Энергоэффективность и энергосбережение идут рука об руку с целями обеспечения доступа к энергии, ее доступности и надежности. Поддержка на сегодняшний день осуществляется в форме политических и нормативных мер, субсидий на проведение энергоаудитов и добровольных инициатив, которые опираются на конечных потребителей с финансовыми или моральными мотивами. Постоянное повышение осведомленности о возможности решений в области энергоэффективности и возобновляемых источников энергии и их преимуществах будет играть важную роль в развитии энергетики Африки.

Дальнейшее освоение возобновляемых источников энергии потребует внедрения налоговых мер и финансовых стимулов (например, субсидий и грантов), которые помогут сделать технологии использования возобновляемых источников энергии более доступными. В основном они были приняты в Восточной и Западной Африке.

Потребуется крупные инвестиции в новую инфраструктуру и модернизацию существующих сетей, в идеале руководствуясь долгосрочным национальным энергетическим планированием, чтобы гарантировать, что они не приведут к блокировке активов. Перспективные планы также необходимы для решения проблемы нагрузки, связанной с электрификацией конечных потребителей за счет расширения и укрепления сети. Интеграция возобновляемых источников энергии в энергетическую систему также требует благоприятной организационной структуры энергетического сектора, а также политики объединения секторов для поддержки электрификации конечных потребителей.

Эта политика и механизмы включают соответствующие структуры тарифов на электроэнергию, такие как тарифы на время использования и другие инновационные решения для поддержки управления спросом.

Необходима политика, способствующая структурным изменениям, и она должна учитывать, насколько регионы зависят от ресурсов, торговли сырьевыми товарами и других экономических характеристик. Такая политика должна подчеркивать местную ценность и рабочую силу, региональные торговые возможности и совместные исследования, и разработки, чтобы повысить экономическую ценность энергетического перехода. Сообщества и предприятия должны быть частью этого процесса.

Для того чтобы избежать зависимости от сырьевых товаров, производителям важнейших полезных ископаемых необходимо использовать развитие возобновляемых источников энергии для перехода в сегменты поставок с более высокой добавленной стоимостью, такие как переработка, а не просто экспорт ценного сырья.

Заключение

Потребности Африки в энергии быстро растут, что вынуждает инвестировать в инфраструктуру и энергетические технологии, которые могут обеспечить устойчивый социальный, экономический и промышленный рост в ближайшие десятилетия. В настоящее время среди возобновляемых источников энергии только гидроэнергетика получила широкое развитие и остается единственной технологией использования возобновляемых источников энергии, вносящей значительный вклад в производство электроэнергии в Африке. Но существует большой потенциал для целого ряда возобновляемых источников энергии для удовлетворения растущей доли энергетических потребностей континента. Солнечная энергия уже является самым быстрорастущим возобновляемым источником энергии на континенте, идеально подходящим для производства солнечной энергии, и она станет ключевым фактором увеличения

новых мощностей в ближайшие десятилетия [18]. Ресурсы ветровой и геотермальной энергии, а также биоэнергетика, хотя и более неравномерно распределенные по континенту, могут еще больше увеличить долю возобновляемых источников энергии в ряде стран.

Интеграция рынков и трансграничное сотрудничество имеют важное значение при переходе к использованию возобновляемых источников энергии, учитывая ограниченность рынков, которые препятствуют повышению производительности в большинстве африканских стран. Более широкий доступ к рынкам, региональная кластеризация и, как следствие, способность локализовать большее количество производственных, производственно-сбытовых цепочек Африки могут снизить затраты и повысить производительность. Для того чтобы местные фирмы могли повысить производительность, региональное взаимодействие в области поставок возобновляемых источников энергии будет иметь жизненно важное значение. Региональное сотрудничество также улучшит стандарты качества и влияние технологий. Африканская континентальная зона свободной торговли является одним из таких механизмов, способных стимулировать внутрирегиональную торговлю и местное производство возобновляемых источников энергии.

ЛИТЕРАТУРА

1. IRENA (2021k), "Renewable Energy and Jobs — Annual Review 2021", International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, www.irena.org/publications/2021/Oct/Renewable-Energy-and-Jobs-Annual-Review-2021
2. IRENA (2021j), "IRENA and IAEA to help African Union develop continental power master plan with EU support", International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, <https://irena.org/newsroom/articles/2021/Sep/IRENAand-IAEA-Selected-to-Help-African-Union-Develop-Continental-Power-Master-Plan-with-EU-support>.
3. ECREEE (ECOWAS Centre for Renewable Energy and Energy Efficiency) (2020), "West African Clean Cooking Alliance (WACCA)", ECOWAS (Economic Community of West African States) Centre for Renewable Energy and Energy Efficiency, Praia, www.ecreee.org/Project/wacca
4. IEA (2019b), Nigeria Energy Outlook: Analysis from Africa Energy Outlook 2019, International Energy Agency, Paris, www.iea.org/articles/nigeria-energy-outlook.
5. IRENA (2022), NDCs and renewable energy targets in 2021: Are we on the right path to a climate-safe future?, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
6. Innovation for Sustainable Development Network (2019), "PROSOL: Financing solar water heating in Tunisia", www.inno4sd.net/prosol-financing-solar-water-heating-in-tunisia-454.
7. IRENA, KfW and GIZ (2021), The Renewable Energy Transition in Africa Powering Access, Resilience and Prosperity, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
8. Kuhudzai, R.J. (2020), "The Electricity Company of Ghana & POBAD International partner to install EV charging stations in Ghana", CleanTechnica, 8 December, <https://cleantechnica.com/2020/12/08/the-electricity-company-of-ghana-pobad-international-partner-to-install-ev-charging-stations-in-ghana/>
9. И.О. Абрамова. Потенциал африканского континента в обновленной стратегии развития Российской Федерации. Пленарный доклад. — М.: Институт Африки РАН, 2017. — 18 с.
10. SEforAll (2020a), "How Nigeria is using the pandemic to build a sustainable energy future", Sustainable Energy for All, Vienna, www.seforall.org/news/damilola-ogunbiyi-how-nigeria-is-using-the-pandemic
11. UNIDO (2020b), Clean-Energy Mini-Grid Policy Development Guide, United Nations Industrial Development Organization, www.unido.org/sites/default/files/files/2021-03/CEMG_Development_Guide_EN.pdf.
12. USAID (2021b), "Power Africa COVID-19 response", United States Agency for International Development, Washington, DC, www.usaid.gov/sites/default/files/documents/Power-Africa-COVID-19-Fact-Sheet-August-2021.pdf.
13. Tena, N. (2021a), "Nigeria commissions first solar-powered electric vehicle charging station", ESI Africa, 19 July, www.esi-africa.com/industry-sectors/smart-technologies/nigeria-commissions-first-solar-powered-electric-vehicle-charging-station/.
14. GCEEP (Global Commission to End Energy Poverty) (2020), Global Commission to End Energy Poverty: 2020 Report Electricity Access, Global Commission to End Energy Poverty, www.rockefellerfoundation.org/wp-content/uploads/2020/12/GCEEP-ALLReports-FullComp11b.pdf.

15. Фитуни Л.Л. (2020) Иностраный капитал в Африке: теории, стратегии, новации // *Контурсы глобальных трансформаций: политика, экономика, право*. Т. 13. № 6. С. 6–29. DOI: 10.23932/2542–0240–2020–13–6–1
16. Tena, N. (2021b), "Innovative financing secures 28 new minigrids in Nigeria", *Power Engineering International*, www.powerengineeringint.com/news/innovativefinancing-secures-28-new-minigrids-in-nigeria/.
17. World Bank (2021g), "Research and development expenditure (% GDP)", <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>
18. IRENA (2021j), "IRENA and IAEA to help African Union develop continental power master plan with EU support", *International Renewable Energy Agency*, Abu Dhabi, <https://irena.org/newsroom/articles/2021/Sep/IRENAand-IAEA-Selected-to-Help-African-Union-Develop-Continental-Power-Master-Plan-with-EU-support>.

© Саенко Алексей Николаевич (saenko@atom-alliance.com).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Институт Африки РАН